

Media Peternakan, Agustus 2008, hlm. 138-145

ISSN 0126-0472

Terakreditasi B SK Dikti No: 43/DIKTI/Kep/2008

Vol. 31 No. 2

Komposisi dan Kandungan Kolesterol Karkas Ayam Broiler Diare yang Diberi Tepung Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight) dalam Ransum

Carcass Composition and Cholesterol Content of Broiler Chicken Suffered from Diarrhea and Fed Bay Leaf Meal (*Syzygium polyanthum* Wight)

S. Suharti *^a, A. Banowati^a, W. Hermana^a & K.G. Wiryawan^{a, b}

^aDepartemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

^bPusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, LPPM-IPB

(Diterima 22-01-2008; disetujui 06-08-2008)

ABSTRACT

Diarrhea is one of diseases in broiler chicken. Antibiotics are usually used to cure the disease. However, there are many risks caused by the use of antibiotic in poultry industries for human health. The risks are *carcinogenic effect* and resistance to the antibiotics. Therefore the use of antibiotics needs to be replaced by natural antimicrobes. One of the natural antimicrobes is bay leaves which contains volatile oils, tannins and flavonoids. This research was conducted to study the effect of bay leaves powder addition in the ration on the body weight, carcass percentage, carcass commercial cut and carcass cholesterol of the broiler using completely randomized design with six treatments and three replications. The research used 180 DOC (Day Old Chicken). The treatment diets were: R0 (control), R1 (control with infected *Eschericia coli*), R2 (1% bay leaves powder), R3 (2% bay leaves powder), R4 (3% bay leaves powder), R5 (antibiotic). The data were analyzed using analyses of variance and any significant difference was further tested by Duncan test. The results showed that the treatment diets did not significantly increase body weight, carcass percentage, and carcass commercial cut percentage. The treatment significantly decreased carcass cholesterol level. It is concluded that bay leaves meal could replaced the use of antibiotic in broiler ration and reduced carcass cholesterol.

Key words: bay leave, E. coli, body weight, carcass, cholesterol

PENDAHULUAN

Diare merupakan penyakit yang seringkali menyerang ayam broiler sehingga me-

nyebabkan produktivitasnya berkurang. Para peternak biasanya menggunakan antibiotik untuk mencegah penyakit ini. Namun, dampak negatif yang ditimbulkan antara lain terganggunya ekologi saluran pencernaan dan terakumulasinya residu pada produk daging ayam. Penyakit yang ditimbulkan akibat mengkonsumsi daging ayam broiler yang mengandung

* Korespondensi:

Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga, Bogor

Tlp. (0251) 8626213; email: sri_suharti@ipb.ac.id

residu antibiotik dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan efek *teratogenic*, *carcinogenic*, *mutagenic* dan resisten terhadap antibiotik. Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan pangan, maka perlu dicari alternatif bahan antimikroba alami yang ditambahkan ke dalam pakan serta tidak menimbulkan residu pada daging ayam broiler, salah satunya adalah daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa daun salam mempunyai khasiat untuk mencegah diare, karena daun salam mengandung sejumlah komponen bioaktif, antara lain *triterpenoid*, *eugenol*, saponin, tanin, *flavonoid*, *alkaloid* dan minyak atsiri serta *seskuiterpenoid* (Robinson, 1995). Komponen bioaktif pada daun salam dapat bersifat bakterisidal, bakteriostatik, fungisidal, fungistatik, dan germisidal (menghambat germinasi spora bakteri). Selain berpotensi sebagai antibakteri, daun salam juga mengandung tanin, saponin dan serat yang cukup tinggi. Komponen ini dapat dimanfaatkan untuk menghambat penimbunan lemak dan kolesterol dalam tubuh ternak sehingga dapat meningkatkan kualitas karkas dan menurunkan kolesterol karkas ayam broiler (Anggorodi, 1994).

Pemanfaatan sumber *hypcholesterolemic* seperti saponin dari alfafa kering telah dilakukan oleh Ponte *et al.* (2004) yang menunjukkan bahwa dengan penambahan saponin alfafa dapat menurunkan kolesterol daging dada dan total lemak daging ayam. Son *et al.* (2007) juga melaporkan bahwa diosgenin (saponin steroid) merupakan senyawa yang sangat bermanfaat untuk mengontrol hiperkolesterolemia dengan menghambat absorpsi kolesterol dan meningkatkan sekresi kolesterol. Selain itu, penambahan pakan berserat pada ransum ayam juga bertujuan agar lemak dan kolesterol yang ada pada tubuh ayam dapat dikeluarkan melalui ekskreta dengan cara mengikat sebagian besar garam empedu. Pengeluaran sebagian garam empedu memacu tubuh untuk mensintesis garam empedu yang berasal dari kolesterol tubuh sehingga kolesterol dalam tubuh secara keseluruhan dapat berkurang (Supadmo, 1997).

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun salam dalam ransum ayam broiler terhadap bobot hidup, persentase karkas, persentase potongan komersial dan kolesterol karkas.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan 180 ekor DOC ayam broiler strain Cobb yang diperoleh dari PT. Sierad Produce. Ayam dipelihara selama 35 hari dan divaksin sebanyak 3 kali. Vaksin ND1 (*Newcastle disease* 1) dilakukan pada saat DOC berumur 3 hari melalui tetes mata, vaksin gumboro dilakukan pada umur 10 hari melalui air minum dan vaksin ND II (*Newcastle disease* II) dilakukan pada saat ayam berumur 21 hari melalui air minum. Pencegahan stress akibat vaksinasi, penimbangan dan untuk kesehatan tubuh diberikan vitamin yaitu Vita Stress melalui air minum. Perlakuan ransum yang digunakan yaitu:

- R0 : Ransum kontrol (ayam sehat)
- R1 : Ransum kontrol pada ayam yang diinfeksi *E. coli*
- R2 : Ransum kontrol + daun salam 1% pada ayam yang diinfeksi *E. coli*
- R3 : Ransum kontrol + daun salam 2% pada ayam yang diinfeksi *E. coli*
- R4 : Ransum kontrol + daun salam 3% pada ayam yang diinfeksi *E. coli*
- R5 : Ransum kontrol + tetrasiklin pada ayam yang diinfeksi *E. coli*

Penambahan daun salam dilakukan dengan mencampur dalam ransum yang berbentuk *crumble*. Ransum yang digunakan berupa ransum basal yang terdiri atas ransum starter dan ransum finisher. Ransum basal starter hasil perhitungan mengandung energi metabolis 3000 kkal/kg dan 24,8% protein kasar, sedangkan ransum basal finisher hasil perhitungan mengandung energi metabolis 3000 kkal/kg dan 20,60% protein kasar (Scott *et al.*, 1982). Namun demikian setelah dianalisa proksimat, komposisi nutrisi ransum perlakuan periode starter dan finisher terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi nutrisi ransum perlakuan periode starter dan finisher

Perlakuan	EM* (kkal/kg)	BK (%)	Abu (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	Ca (%)	P (%)
Ransum starter (0-14 hari)								
R0 dan R1	3039,90	88,19	6,33	27,64	4,06	7,82	1,00	0,91
R2	3041,44	88,13	6,35	25,56	3,54	8,01	0,82	0,83
R3	3042,99	88,11	6,48	27,13	3,50	8,16	1,16	0,82
R4	3044,53	88,29	5,98	24,77	4,85	9,20	1,51	0,89
R5	3039,30	88,19	6,33	27,64	4,06	7,82	1,00	0,91
Ransum finisher (15-35 hari)								
R0 dan R1	3110,80	88,79	6,51	21,22	3,03	10,54	1,10	0,96
R2	3119,85	88,31	6,98	21,50	4,43	10,50	1,32	0,93
R3	3128,89	88,60	6,66	20,82	4,40	9,54	0,98	0,94
R4	3137,94	88,52	6,45	21,52	4,24	9,43	0,90	0,96
R5	3110,35	88,79	6,51	21,22	3,03	10,54	1,10	0,96

Keterangan: Hasil analisis Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, LPPM IPB (2007);

*Berdasarkan perhitungan menurut Scott *et al.* (1982); EM = energi metabolis (GE x 7,25);

BK=bahan kering, PK=protein kasar, SK=serat kasar, LK=lemak kasar

Pembuatan tepung daun salam dilakukan dengan memisahkan daun salam dari tangkai-tangkainya, kemudian dikeringudarkan di dalam ruangan selama 2 hari. Daun salam yang sudah layu dimasukkan ke dalam oven suhu 60°C selama 24 jam lalu digiling dan diperoleh tepung daun salam.

Penelitian *in vivo* menggunakan 180 ekor DOC yang dibagi menjadi 18 kelompok secara acak. Sebelum dimasukkan ke dalam kandang, DOC ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui bobot hidup awal. Satu kandang membutuhkan satu tempat pakan dan satu tempat air minum, bola lampu 60 watt yang berfungsi sebagai penerang dan pemanas, serta pakan dan air minum yang diberikan *ad libitum* setiap pagi dan sore. Tempat pakan dan air minum diletakkan di atas sekam pada minggu pertama sampai minggu ketiga, sedangkan tempat pakan dan air minum digantung sejajar punggung ayam pada minggu berikutnya supaya tidak mudah kotor dan terkena ekskreta ataupun sekam. Lampu dinyalakan siang dan malam pada saat ayam berumur 0-2 minggu, tetapi

setelah ayam berumur lebih dari 2 minggu, lampu hanya dinyalakan pada malam hari.

Adaptasi pakan kontrol dilakukan selama 3 hari, pada hari ke-4 dimulai ransum perlakuan. Penginfeksian bakteri *E. coli* melalui oral sebanyak $1,42 \times 10^{10}$ cfu/ 0,5 ml dilakukan pada saat ayam berumur 13 hari. Sementara itu, pengambilan sampel ayam broiler, masing-masing ulangan satu ekor, dilakukan pada saat ayam berumur 35 hari. Pemberian tepung daun salam dilakukan sebelum penginfeksian bakteri *E. coli*, dengan tujuan setelah 10 hari mengkonsumsi daun salam diharapkan tubuh ayam broiler dapat mencegah serangan penyakit akibat infeksi bakteri.

Sebelum dipotong, ayam dipuasakan selama 12 jam untuk mengosongkan makanan dalam saluran pencernaan. Setelah dipotong, ayam ditimbang untuk mendapatkan bobot hidup tanpa darah, lalu dicabut bulunya dan ditimbang kembali. Karkas diperoleh dengan memisahkan kepala, kaki dan organ dalam dan ditimbang. Karkas lalu dipotong menjadi beberapa bagian potongan komersil, yaitu

bagian dada, punggung, sayap, paha atas dan paha bawah. Karkas dan potongan komersil karkas ditimbang dan dihitung persentasenya. Sampel untuk analisa kolesterol karkas diambil dari bagian dada dan paha sebelah kanan.

Peubah yang diukur pada penelitian ini adalah persentase bobot karkas, persentase bobot dada, persentase bobot sayap, persentase bobot punggung, persentase bobot paha atas, persentase bobot paha bawah, dan kolesterol karkas. Sampel ayam broiler yang dianalisa karkas dan kolesterolnya, diambil secara acak masing-masing satu ekor untuk setiap ulangan pada umur 35 hari.

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 6 perlakuan dan 3 ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 10 ekor ayam. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisis ragam (analysis of variance) dan bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel & Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Bobot Hidup

Penambahan tepung daun salam pada ransum tidak nyata mempengaruhi bobot hidup akhir ayam penelitian (Gambar 1). Secara deskriptif, rata-rata bobot hidup akhir ayam broiler yang diinfeksi bakteri (R1, R2, R3, R4, dan R5) pada penelitian ini lebih rendah yaitu sebesar 998,35 g dibandingkan ayam broiler yang tidak diinfeksi bakteri (R0=1026,7 g).

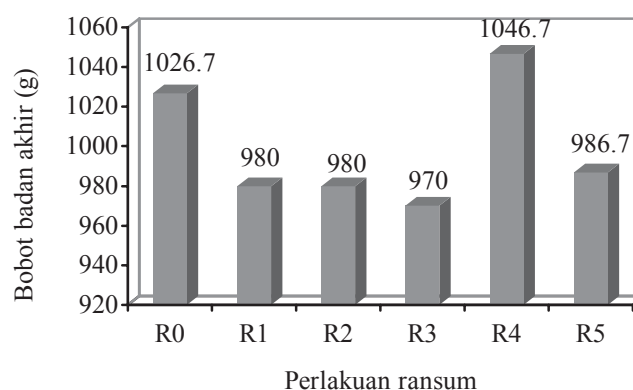
Hal ini diduga karena penginfeksi bakteri *E. coli* terhadap ternak mengganggu penyerapan zat-zat nutrisi pada saluran pencernaan sehingga menurunkan bobot hidup. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Balsbaugh *et al.* (1986) yang melaporkan bahwa babi umur 12-72 hari yang diinduksi *E. coli* menderita diare sehingga bobot badan berkurang 13%-17%.

Penurunan bobot hidup akhir karena pemberian tepung daun salam 1% dan 2% mungkin juga disebabkan adanya kandungan saponin pada daun salam. Saponin diduga dapat menyebabkan turunnya pertumbuhan dengan menurunkan konsumsi ransum. Ueda *et al.* (2004) melaporkan bahwa saponin dari daun teh dapat menghambat pertumbuhan karena menurunkan konsumsi ransum. Penurunan konsumsi ransum ini diduga disebabkan oleh penundaan laju pengosongan tembolok yang dikarenakan adanya saponin.

Tidak optimalnya penyerapan zat-zat nutrisi pada saluran pencernaan mengakibatkan nilai konversi ransum ayam penelitian cukup tinggi, atau tidak efisiennya ransum yang dikonsumsi ternak. North dan Bell (1990) menyatakan bahwa konversi ransum dipengaruhi oleh penyakit, kualitas ransum, dan manajemen pemeliharaan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Karkas dan Potongan Komersial Karkas

Penambahan tepung daun salam pada ransum tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase bobot karkas ayam broiler



Gambar 1. Bobot akhir ayam broiler umur 5 minggu setiap perlakuan

umur 5 minggu (Tabel 3). Rataan persentase bobot karkas yang didapatkan dalam penelitian ini adalah 56,49%-61,62%. Rataan persentase karkas yang terendah pada perlakuan R0, yaitu 56,49%, sedangkan rata-ran persentase karkas yang tertinggi pada perlakuan R5, yaitu 61,62%. Nilai tersebut masih normal jika dibandingkan dengan yang diperoleh Brake & Havenstein (1993), yakni berkisar antara 60,52%–69,91% untuk ayam broiler umur 5 minggu.

Potongan komersial dada merupakan potongan komersial karkas yang paling banyak mengandung daging. Menurut Amrullah (2004), potongan komersial dada ayam broiler merupakan bagian yang empuk dan sedikit mengandung lemak. Rataan persentase dada tertinggi diperoleh pada R5. Hal ini diduga karena kandungan protein ransum R5 lebih tinggi dibandingkan perlakuan R2, R3 dan R4. Bahij (1991) menyatakan bahwa potongan komersial dada merupakan bagian karkas yang banyak mengandung jaringan otot sehingga

perkembangannya lebih banyak dipengaruhi oleh zat makanan khususnya protein. Kandungan protein ransum R0 dan R1 sama dengan kandungan protein R5. Namun ransum R0 dan R1 tidak ditambah dengan antibiotik. Menurut Wahju (1985), penambahan antibiotika ke dalam ransum mampu meningkatkan pertumbuhan.

Bobot rata-ran potongan komersial dada penelitian ini sebesar 160,7 g. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan bobot potongan komersial sayap, punggung, paha atas dan paha bawah. Hal ini sesuai dengan pendapat Melnychuk *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa dada merupakan komponen utama dari unggas dan secara kuantitatif lebih berat bila dibandingkan dengan bagian sayap, punggung dan paha. Selain itu, daging dada merupakan produk yang paling ekonomis dalam industri broiler.

Rataan persentase potongan komersial punggung ayam broiler umur 5 minggu adalah 23,23%. Menurut Bintang & Natamijaya

Tabel 2. Rataan persentase bobot karkas, bobot (dada, punggung, sayap, atas, paha bawah) ayam broiler umur 5 minggu

Peubah	R0	R1	R2	R3	R4	R5
Karkas						
%	56,49±1,52	58,67±1,42	59,77± 3,46	58,78±1,63	60,03±5,97	61,62±7,14
g/ekor	580±34,64	575±31,22	585±15	570±20	630±90	583±68,07
Dada						
%(karkas)	24,01±6,63	26,32±5,17	30,69±5,3	24,44±5,44	26,49±6,45	32,05±4,37
g/ekor	140±43,59	152±33,29	180±34,64	140±36,06	167±47,52	185±5
Punggung						
%(karkas)	17,22±8,39	22,23±12,47	25,05±1,44	24,88±1,34	23,39±2,66	26,62±0,98
g/ekor	98±43,68	130±76,97	147±11,55	142±2,89	147±20,82	155±15
Sayap						
%(karkas)	15±10	15,67±0,58	14,33±1,16	14,67±0,58	12,67±2,52	13,67±2,08
g/ekor	86,67±7,64	90±0,0	83,33±2,89	81,67±2,89	78,33±12,6	80±10,00
Paha Atas						
%(karkas)	17,84±1,02	19,13±1,11	18,24±1,11	18,14±1,18	18,47±0,99	18,11±1,5
g/ekor	100±0	100±0	101,7±7,64	100±0	106,7±11,5	96,67±2,89
Paha bawah						
%(karkas)	17,29±1,06	17,42±0,93	17,4±1,66	17,56±0,62	7,02±21,36	16,68±1,40
g/ekor	70±51,96	100± 0	101,7±7,64	100±0	106,7±11,55	96,7±2,89

(2003), rata-rata persentase punggung ayam broiler berkisar antara 22,46%-23,43%. Hal ini berarti bahwa rata-rata potongan komersial punggung ayam penelitian masih berada pada ukuran normal.

Perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap potongan komersial sayap (Tabel 3). Nilai rata-rata potongan komersial sayap adalah 68,33 (12,67%–15,67%). Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Yulia (2004) yang melaporkan bahwa persentase potongan komersial sayap ayam broiler umur 6 minggu adalah 7,54%. Sementara itu, rata-rata potongan komersial paha atas dan paha bawah berturut-turut adalah 100,85 g (17,84%–19,13%) dan 79,18 g (16,68%–17,56%) (Tabel 3). Nilai ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan Yulia (2004) yang menyatakan bahwa persentase potongan komersial paha atas ayam broiler umur 5 minggu sebesar 11,96% dan paha bawah sebesar 11,31%. Tingginya rata-rata potongan komersial sayap, paha atas dan paha bawah diduga karena ayam penelitian lebih banyak mengonsumsi ransum yang mempunyai palatabilitas tinggi akibat aroma daun salam. Sembiring *et al.* (2003) menyatakan bahwa daun salam biasa digunakan sebagai penambah aroma masakan.

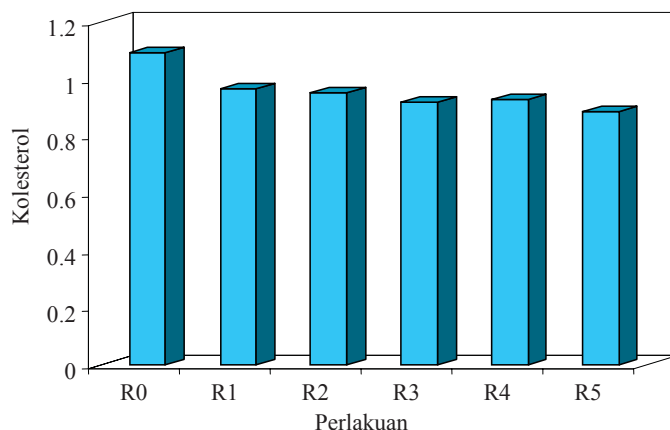
Kolesterol

Infeksi *E. coli* menurunkan kandungan kolesterol karkas ayam broiler (Gambar 2). Hal ini diduga karena infeksi dapat mengganggu absorpsi lemak. Pemberian tepung daun salam secara bertingkat (1%, 2%, 3%) tidak secara nyata menurunkan kandungan kolesterol. Infeksi bakteri *E. coli* menurunkan kandungan kolesterol total karkas perlakuan R5. Kandungan kolesterol total karkas ayam broiler pada perlakuan R0 paling tinggi di antara perlakuan lainnya yaitu 1,092 mg%, sedangkan kandungan kolesterol total karkas ayam perlakuan R1 lebih rendah dibandingkan R0 yaitu 0,964 mg%. Kandungan kolesterol total karkas ayam broiler perlakuan R2, R3 dan R4 lebih rendah dibandingkan R0 dan

R1. Kandungan kolesterol total karkas ayam perlakuan R2, R3 dan R4 semakin menurun dengan meningkatnya jumlah tepung daun salam yang ditambahkan. Kandungan kolesterol total karkas ayam broiler perlakuan R5 paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 0,884 mg%. Turunnya kolesterol karkas diduga karena adanya kandungan tanin dan saponin yang terdapat pada daun salam.

Kandungan kolesterol total karkas ayam perlakuan R5 lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini karena disamping menderita penyakit diare akibat penginfeksi bakteri *E. coli*, ayam broiler perlakuan R5 juga terserang penyakit koksidiosis dan pneumonia. Hal ini dapat diketahui dari hasil pemeriksaan *necrosis* ayam broiler yang mati. Semakin banyak penyakit yang diderita ayam, maka semakin rendah daya tahan tubuhnya. Rendahnya daya tahan tubuh ayam diduga menyebabkan penyerapan kolesterol pada usus halus ayam makin berkurang. Selain itu, mungkin juga disebabkan zat-zat makanan yang masuk ke dalam tubuh ayam lebih banyak digunakan untuk meningkatkan ketahanan tubuh yang terinfeksi bakteri *E. coli*, sehingga deposit lemak dan kolesterol akan berkurang.

Penelitian tentang penggunaan senyawa saponin atau tanin dari bahan tanaman untuk menurunkan kolesterol juga telah banyak dilaporkan. Dong *et al.* (2007) melaporkan bahwa pemberian *polysavone* (ekstrak alfafa), yang merupakan senyawa sejenis saponin, efektif mengurangi deposisi lemak abdominal dan meningkatkan imunitas tanpa berpengaruh negatif terhadap performa ayam broiler. Sementara itu, An *et al.* (1997) menyatakan bahwa fosfolipida ekstrak *safflower* yang mengandung kelompok senyawa fenol dapat menurunkan kadar trigliserida hati dan kolesterol serum tanpa adanya efek yang merugikan pada ayam petelur (layer). Viveros *et al.* (2007) juga melaporkan bahwa penggunaan biji *lupin* (*Lupinus albus* var Multolupa) pada ayam broiler dapat menurunkan bobot badan dan konsumsi ransum serta menurunkan kolesterol dan glukosa serum.



Gambar 2. Kandungan kolesterol karkas ayam broiler umur 5 minggu

Mekanisme kerja tanin atau saponin dalam menurunkan kolesterol diketahui melalui beberapa cara antara lain dengan menghambat absorpsi kolesterol atau dengan meningkatkan ekskresi kolesterol melalui feses. Matsui *et al.* (2006) menyatakan bahwa saponin dari daun teh yang diekstrak mempunyai aktivitas anti-hiperkolesterolemia dengan menekan peningkatan level kolesterol serum pada tikus yang diinduksi hiperkolesterolemia dan meningkatkan ekskresi kolesterol melalui feses. Saponin dari ekstrak daun teh pada percobaan *in vitro*, dapat menghambat inkorporasi kolesterol menjadi *micelles* dan menghambat absorpsinya dalam usus halus. Peneliti lain, Nakamura *et al.* (2001) juga melaporkan bahwa pemberian tanin dari teh hijau sebesar 0,5 g/kg atau polifenol teh hijau sebesar 0,2-1,0 g/kg dapat menurunkan kolesterol serum tikus. Selain itu, ekskresi garam empedu pada feses juga meningkat ketika tikus diberi 0,2 g/kg tanin tetapi ada kecenderungan menurun pada pemberian tanin dosis tinggi.

KESIMPULAN

Suplementasi tepung daun salam tidak menurunkan bobot hidup, persentase karkas, persentase dada, persentase punggung, persentase sayap, persentase paha atas dan persentase paha bawah, namun menurunkan kadar kolesterol karkas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor.
- An B.K., H. Nishiyama, K. Tanaka, S. Ohtani, T. Iwata, K. Tsutsumi & M. Kasai. 1997. Dietary safflower phospholipid reduces liver lipids in laying hens. *Poult. Sci.* 76:689-695.
- Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Bahij, A. 1991. Tumbuh kembang potongan karkas komersial ayam broiler akibat penurunan tingkat protein ransum pada minggu ketiga-keempat. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Balsbaugh R.K., S.E. Curtis & R.C. Meyer. 1986. Body weight, total body water and hematocrit in diarrheic piglets. *J. Anim. Sci.* 62:307-314.
- Bintang, I.A.K. & Natamijaya. 2003. Pengaruh pemberian pakan hijauan terhadap persentase karkas, bagian karkas, penyusutan, dan lemak abdomen ayam broiler. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Brake, J.G.B. & S.E. Havenstein. 1993. Relationship of sex, age and body weight to broiler carcass yield and offal production. *Poult. Sci.* 72: 1137 - 1145.
- Dong X.F., W.W. Gao, J.M. Tong, H.Q. Jia, R.N.Sa & Q. Zhang. 2007. Effect of polysavone (Alfalfa extract) on abdominal fat deposition and immunity in broiler chickens. *Poult. Sci.* 86:1955-1959.
- Nakamura Y., A. Kaihara, K. Yoshii, Y. Tsumura, S. Ishimitsu & Y. Tonogai. 2001.

- Effect of the oral administration of green tea polyphenol and tannic acid on serum and hepatic lipid contents and fecal steroid excretion in rats. *J. Health Sci.* 47:107-117.
- North, M.O. & D.D. Bell.** 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. 4th Edition. Chapman and Hall, New York.
- Matsui Y., H. Kumagai & H. Masuda.** 2006. Antihypercholesterolemic activity of catechin-free saponin-rich extract from green tea leaves. *Food Sci. Technol. Res.* 12:50-54.
- Melnychuck V.L., J.D. Kirby, Y.K. Kirby, D.A. Emmerson & N.B. Anthony.** 2004. Effect of strain, feed allocation program, and age of photostimulation on reproductive development and carcass characteristic of broiler breeder hens. *Poult. Sci.* 83: 1861-1867.
- Ponte, P.I.P. I. Mendes, M. Quaresma, M.N M. Aguiar, J.P.C. Lemos, L.M.A. Ferreira, M.A.C. Soares, C.M. Alfaia, J.A.M. Prates & C.M.G.A. Fontes.** 2004. Cholesterol levels and sensory characteristics of meat from broilers consuming moderate to high levels of Alfafa. *Poult. Sci.* 83:810-814.
- Robinson, T.** 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Terjemahan: Kosasih Padmawinata. Edisi ke-6. Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Scott, M.L., M.C. Nasheim, & R.I. Young.** 1982. *Nutrition of the Chicken*. 3rd Edition. M. L. Scott & Associates. Ithaca, New York.
- Sembiring, B.S., C. Winarti & B. Baringbing.** 2003. Identifikasi komponen kimia minyak daun salam (*Eugenia polyantha*) dari Sukabumi dan Bogor. *Buletin TRO XIV*: 9-16.
- Son, I.S., J.H. Kim, H.Y. Sohn, K.H. Son, J. Kim & C. Kwon.** 2007. Antioxidative and hypolipidemic effects of diosgenin, a steroidal saponin of yam (*Dioscorea* spp.) on high-cholesterol fed rats. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 71:3063-3071.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie.** 1991. *Principles and Procedures of Statistic. A Biometrical Approach*. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Supadmo.** 1997. Pengaruh sumber kitin dan prekursor karnitin serta minyak ikan lemuru terhadap kadar lemak dan kolesterol serta asam lemak omega3 ayam broiler. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ueda H., S. Matsumoto & K. Tanoue.** 2004. Growth response and crop emptying in chicks force-fed diets containing various saponins. *Poult. Sci.* 41:298-306.
- Viveros A., C. Centeno, I. Arija & A. Brenes.** 2007. Cholesterol-lowering effects of dietary lupin (*Lupinus albus* var Multolupa) in chicken diets. *Poult. Sci.* 86:2631-2638.
- Wahju.** 1985. *Ilmu Nutrisi Unggas*. UGM Press, Yogyakarta.
- Yulia.** 2004. Pengaruh suplementasi kolin klorida terhadap potongan karkas komersil ayam broiler umur 6 minggu. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.